Aus der I. Medizinischen Abteilung des städtischen Horst-Wessel-Krankenhauses in Berlin.
Direktor: Professor Dr. von Domarus.

Die Bedeutung des Zweistundenwertes der Senkungs-Reaktion nach Westergren.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Saul Hauser

aus New York

Tag der Promotion: 15. Januar 1937.

Druck: Rudolph Pfau. Berlin NW 7. Luisenstraße 21.

732

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Professor Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. von Domarus
Korreferent: Prof. Dr. von Bergmann

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Die Bedeutung des Zweistundenwertes der Blutsenkungsreaktion nach Westergren.

Seit der ersten im Jahre 1918 von Fåhraeus veröffentlichten Abhandlung über die Blutsenkungsreaktion, die im wesentlichen eine Wieder-Entdeckung ein schon den alten Aerzten bekanntes Phänomen darstellt, sind mehr als 2000 Arbeiten über diese Reaktion erschienen (Reichelt), und Untersuchungen mit diesem heutzutage weit verbreiteten klinischen Hilfsmittel wurden in allen Disziplinen der Medizin bei den verschiedensten Krankheiten angestellt, um aus hrem Ausfall diagnostische und prognostische Hinweise zu gewinnen. Die beliebtesten und heute am meisten angewandten Methoden für die Messung der Senkungsgeschwindigkeit sind die von Linsenmeier und Westergren. Bei dem Verfahren nach Linsenmeier wird die Zeit bestimmt, innerhalb derer die oberste Schichte der sedimentierten Blutkörperchen eine bestimmte Marke erreicht hat. Nach dem Westergren'schen Verfahren mißt man die Wegstrecke, die die oberste Schicht der sedimentierenden Blutkörperchen in einer bestimmten Zeit zum Senken braucht.

Im hiesigen Krankenhaus wird nach der Westergrenschen Methode verfahren. Nach der üblichen Technik stellt man mit Citratlösung versetztes Blut in eine vertikal stehende Pipette und liest die Senkung nach 1, 2 und 24 Stunden ab. Es werden hier unsere sämlichen Blutsenkungsbestimmungen am frühen Vormittag ausgeführt. Büscher, von Domarus, Westergren, Jores, Reichelt u. a. fanden, daß Tagesschwankungen in der Blutsenkungsgeschwindigkeit vorkommen. Ferner möchten wir betonen, daß auf peinlichste Reinlichkeit der Instrumente und Gefäße zu achten ist, z. B. führen kleine Alkoholreste in der Spritze zur Beschleunigung der Senkung, umgekehrt Spuren von Salicylsäure zur Hemmung.

Westergren betrachtet Senkungsreaktions-Werte nach einer Stunde von 4—7 mm beim Mann, und von 8—11 mm bei der Frau

als die normalen Grenzwerte. Wir hielten uns an die entsprechenden Grenzwerte von Katz und Leffkowitz, nämlich 6—10 mm, bezw. 8—12 mm für eine Stunde. Wir wollen für die folgenden Betrachtungen diejenigen Resultate als pathologisch bezeichnen, deren Einstundenwert für den Mann 10 mm, für die Frau 12 mm übersteigt.

Die Ablesung der Senkungsreaktion nach 24 Stunden hat keine große klinische Bedeutung. Sie ermöglicht lediglich eine grobe Schätzung des Blutkörperchenvolumens. Wir sind von dieser Ablesung abgekommen, da eine wesentlich genauere Feststellung des Blutkörperchenvolumens mit Hilfe des Hämatokrites möglich ist.

Katz hat empfohlen aus dem Ein- und Zweistundenwert einen Mittelwert zu errechnen, nach der Formel:

$$\frac{a + \frac{b}{2}}{2}$$

a = Einstundenwert
b = Zweistundenwert

Die meisten Autoren bezeichnen diesen Mittelwert als unbrauchbar; dagegen empfiehlt noch heute Kowarski seine weitere Verwertung, wie aus dem Prospekt über „Neuer Mikrosedimeter" nach Kowarski ersichtlich ist. Katz und Leffkowitz sind sogar von diesem Mittelwert abgekommen, da das Verhältnis zwischen dem Ein- und Zweistundenwert mehr oder minder eine Variable ist, und sich daher ein mathematisch praktisch brauchbarer Mittelwert nicht ableiten läßt.

Wenn man die zahlreichen Literatur-Angaben über die Blutsenkung durchsieht, findet man fast keine Zahlenangaben über die normalen Grenzwerte nach 2 Stunden. Nur Forster gibt als sicher pathologischen Grenzwert nach 2 Stunden für den Mann 17 mm, für die Frau 20 mm an.

Die meisten Autoren sind geneigt, dem Zweistundenwert eine gewisse Bedeutung beizulegen. So findet man überall, wo die Westergren'sche Methode angewandt wird, den Zweistundenwert notiert, sei es in einer Krankengeschichte, Protokoll oder Gutachten.

Der Zweck vorliegender Arbeit soll nun sein, die Bedeutung des Zweistundenwertes der Senkungsreaktion nach Westergren etwas näher zu betrachten, insbesondere auf die Frage, wie er sich zu dem Einstundenwert verhält, und weiter, ob man aus diesem Verhältnis irgendwelche diagnostischen oder prognostischen Schlüsse bei der Verwertung der Senkungsreaktion ziehen kann.

Literatur-Angaben über den Zweistundenwert.

Wie verhält sich der Zweistundenwert zu dem Einstundenwert? Rothe, der die Senkung in der Form einer Kurve registierte, unterscheidet drei Stadien im Verlauf einer Senkung: Stadium I, in dem die Senkung langsam vor sich geht, Stadium II, in dem die Erythrocyten-Appregate sedimentieren, und in dem die Senkung eine schnell zunehmende Beschleunigung erfährt, um bald eine konstante Geschwindigkeit zu erreichen, Stadium III, in dem die Senkung durch gegenseitige Bremsung der Erythrocyten-Aggregate gehemmt wird, das sogenannte Sackungs-Stadium. Das Einsetzen dieses Sackungsstadiums ist von der Höhe der Blutsäule und vom Blutkörperchenvolumen abhängig.

Katz und Leffkowitz fanden, daß bei geringer Vermehrung der positiven Ladung im Plasma ein erheblicher Anstieg der Senkung oft erst in der zweiten Stunde festzustellen ist, ferner, daß normalerweise ein Parallelismus zwischen dem Zweistundenwert und dem Einstundenwert oder eine geringe Beschleunigung gegenüber der ersten Stunde wahrnehmbar ist. Westergren gibt an, daß Variationen im Verlauf der Senkungskurve vorkommen können; über Mutmaßungen über den Grund derselben äußert er sich jedoch nicht genauer.

Flatzek kam in seinen Versuchen mit der Senkungsreaktion zu dem Ergebnis, daß bei gesunden Individuen drei Senkungstypen vorkommen:

1. Zweistundenwert mehr als das Doppelte des Einstundenwertes bei der Hälfte aller seiner Fälle.
2. Zweistundenwert weniger als das Doppelte des Einstundenwertes, bei einem Viertel aller seiner Fälle.
3. Zweistundenwert genau das Doppelte des Einstundenwertes, bei einem übrigen Viertel aller seiner Fälle.

Er fand weiter, daß bei dem gleichen gesunden Individuum der Senkungstyp Schwankungen unterworfen ist, deren physikalische oder chemische Ursachen noch zu erforschen sind. [1]

Berliner weist darauf hin, daß bei normalen und leicht pathologischen Fällen der Zweistundenwert mehr als das Doppelte des Einstundenwertes, und bei extrem pathologischen Fällen weniger als das Doppelte beträgt. Rumpf stellte den Zweistundenwert dem Einstundenwert gegenüber und kam zu folgendem Resultat:

Fälle mit Senkungen:

1. 1—10 mm nach 1 Stunde, nach zwei Stunden das 2,4fache des Einstundenwertes,
2. 11—40 mm nach 1 Stunde, nach zwei Stunden das 2,2fache des Einstundenwertes,
3. 41—80 mm nach 1 Stunde, nach zwei Stunden das 2,0fache des Einstundenwertes,

Haselhorst findet, daß die Senkung nicht proportional den aufeinanderfolgenden Zeiteinheiten erfolgt, sondern in diesen verschieden schnell vor sich geht. Katz findet oft in der zweiten Stunde eine stärkere Sedimentierung, bei hohem Werte eine langsamere Sedimentierung der ersten Stunde gegenüber. Nach Forster kommt die Senkung erst richtig in der zweiten Stunde in Gang. Peschel, der die Senkung alle 10 Minuten für die erste Stunde, und jede halbe Stunde bis zur vierten Stunde, in Form von Kurven registrierte, fand, daß bei Senkungsbeschleunigung die größten Geschwindigkeits-Differenzen zwischen der ersten und zweiten Stunde des Senkungsablaufes auftraten.

Welche Bedeutung legen nun die Autoren dem Zweistundenwert bei? Fåhraeus sieht in der Ablesung nach verschiedenen Zeiteinheiten die beste Wiedergabe der Ergebnisse eines Senkungsverlaufes, empfiehlt jedoch die Ablesung nach einer Stunde in allen Fällen als genügend, aus dem Grunde, weil in dieser Zeiteinheit die Senkung schon so weit vor sich gegangen ist, daß man sie zu diagnostischen Zwecken heranziehen kann. Reichelt will den Einstundenwert als diagnostisch maßgebend ansehen, weil er schon bereits im Sackungs-Stadium der Senkung liegt; schließlich hält er es auch für praktisch, die Senkung innerhalb einer Stunde abschließen zu können als zwei Stunden darauf zu verwenden.

Katz und Leffkowitz führen stets die Ablesung nach einer und zwei Stunden durch, aus dem Grunde, weil der Senkungsvorgang häufig zwischen der ersten und zweiten Stunde entscheidend im Sinne der Zu- und Abnahme sich wendet, was für die diagnostische und prognostische Beurteilung im Einzellfall von Wichtigkeit ist, und weil der Zweistundenwert eine gewisse Kontrolle darüber gibt, ob nicht nach der ersten Stunde falsch abgelesen wurde. Diese Autoren sehen jedoch in der Angabe des Einstundenwertes die wichtigste Zahl bei denjenigen Fällen, wo nur eine Zahl abgelesen werden kann. In dem Ergänzungsheft von Leffkowitz beziehen

sich die im Text erwähnten Zahlen auf den Einstundenwert der Methode von Westergren.

Westergren selbst empfiehlt die Zweistundenablesung aus folgenden, rein praktischen Gründen:

„Durch die Zweistundenbeobachtung erhält man besonders bei niedriger Senkungsschwindigkeit eine größere Ausschlagsbreite, und eine verläßlichere Angabe der Größe des Ausschlages. Die Ablesung nach 2 und 24 Stunden bedeuten eine nicht zu unterschätzende Kontrolle. Da man die Ablesung, evtl. das ganze Entnehmen der Probe oft einer Hilfskraft überläßt, gewährt es eine gewisse Sicherung, daß man mehrere Ziffer erhält, die innerhalb gewisser Grenzen einander proportional sein müssen."
(Diese Proportionen werden jedoch nicht im Text angeführt.)

Westergren sieht als ohne Zweifel die Einstundenzahl für die wichtigste an, da man gerade zu diesem Zeitpunkt auf die leichteste Weise einen beobachtbaren Unterschied zwischen den verschiedenen Graden von Suspensions-Stabilität erhält. Er empfehlt denjenigen, die nach Einfachheit streben, die Zweistundenablesung beiseite zu lassen; aber er macht darauf aufmerksam, daß die Probe dadurch an Schärfe und Zuverlässigkeit verliert. In seiner Monographie schildert er selbst, daß wenn er von der Stärke der Senkungsreaktion spricht, daß er so gut wie ausschließlich die Einstundenziffer in Betracht zieht. Schließlich erwähnt Westergren, daß durch den Zweistundenwert eine gewisse Verminderung der Fehlerbreite erhalten wird, die jedoch schwer ziffernmäßig anzugeben ist.

Forster hält die Angabe des Zweistundenwertes für am einfachsten und exaktesten, und die bloße Angabe der ersten Senkungsstunde für unrichtig, da besonders bei den nur gering erhöhten Senkungen, die Senkung in der zweiten Stunde erst richtig in Gang kommt. Berliner hält die Beobachtung in der zweiten Stunde für wichtig. Sie soll Differenzierungen ermöglichen, die einem verloren gehen, wenn man nur den Einstundenwert notiert, z. B. können zwei Fälle je einen Einstundenwert von 6 mm haben, der eine aber einen Einstundenwert von 12 mm, der andere von 18 mm. Aus diesem Grund lohnt es sich den Zweistundenwert zu verzeichnen. Berliner untersuchte Senkungen bei 200 Fällen, bei denen er zwei Stunden lang alle 10 Minuten ablas, und fand, daß der Einstundenwert unbedingt als die Hauptzahl bei der Senkungs-Reaktion an-

zusehen ist. In allen, auch den normalen Fällen, ist in einer Stunde die Sedimentierung hinreichend fortgeschritten, um charakteristische Unterschiede hervortreten zu lassen. Seine Beobachtungen nach 110 Minuten ergaben praktisch wenig wichtige Resultate. Ferner empfiehlt Berliner den Einstundenwert als das beste Maß für die Senkungs-Reaktion, da es einen Vergleich mit Werten einer anderen Methode ermöglicht. Die Vergleichswerte nach einer Stunde nach Westergren und die Werte nach Linzenmeier wurden schon in Tabellenform in seiner Monographie von Westergren angegeben. Zum Schluß empfehlt Berliner, den Einstundenwert als Hauptzahl anzusehen, da man mit ihm in der Praxis in den allermeisten Fällen auskomme, und durch käufigere Ablesung kaum etwas gewonnen werde, und außerdem sei der Zeitaufwand für die Senkungsreaktion auf ein Minimum vermindert.

Haselhorst findet das Maximum der Senkungsgeschwindigkeit in allen Fällen nach 45 Minuten überschritten, und erachtet ein längeres Abwarten für überflüssig, da es keine Vorteile mit sich bringe. Rumpf ist der Meinung, daß die Beobachtung der Senkungs-Reaktion nach einer Stunde genüge, und daß keine typischen Unterschiede in der zweiten Stunde auftreten. Wenn man überhaupt die Ergebnisse von weiteren zahlreichen Autoren, die mit der Westergren'schen Methode arbeiteten, liest, findet man, daß sie immer den Zweistundenwert aus dem einen oder dem anderen Grund erwähnen, dagegen in ihren Resultaten ausschließlich sich auf den Einstundenwert beziehen und ihn angeben.

Nach diesen wenig eingehenden und zum Teil widersprechenden Angaben in der Literatur schien es mir erwünscht, auf Grund eigenes Materials, mir ein Urteil von der Bedeutung und der praktischen Verwertbarkeit des Zweistundenwertes zu verschaffen.

Unsere Ergebnisse stützen sich auf 625 Fälle der ersten Medizinischen Abteilung des hiesigen Krankenhauses aus dem Jahre 1935. Bei diesen 625 Fällen wurden insgesamt 1671 Senkungsbestimmungen vorgenommen. Tagesschwankungen der Senkung können wir ausschließen, da unsere sämtlichen Bestimmungen am frühen Vormittag vorgenommen wurden.

Ein besonderes Interesse haben für unseren Zweck diejenigen Fälle, in denen der Einstundenwert die Grenzen des Normalen nicht überschreitet. Es galt hier festzustellen, ob ein Zweistundenwert, der größer als das Doppelte des Einstunden-Grenzwertes ist, von irgendeiner diagnostischen oder prognostischen Bedeutung ist. Dies wä-

ren in der Tat fälle, die den Zweistundenwert zu einem wertvollen Hilfsmittel machen könnten, wogegen bei ausgesprochen erhöhtem Einstundenwert dieser allein schon genügend aussagt.

Die Durchsicht unseres Materiales zeigte uns, daß wir über 435 Bestimmungen verfügen, in denen der Einstundenwert nicht höher als 12 mm war. Unter diesen Bestimmungen fanden sich nur 17, bei denen der Zweistundenwert weniger als das Doppelte des Einstundenwertes war. Die Errechnung des Durchschnittes bei diesen 435 Reaktionen ergab für den Einstundenwert 7,28 mm und für den Zweistundenwert 20,29 mm. Durchschnittlich war also der Zweistundenwert 2,7 mal so hoch wie der Einstundenwert. Wir sehen daraus, daß bei normalem Einstundenwert es das Gewöhnliche ist, daß der Zweistundenwert beträchtlich mehr als das Doppelte des Einstundenwertes beträgt.

Ein besonderes Augenmerk richteten wir dann auf diejenigen Fälle, in denen der Einstundenwert unter 10 mm bei Männern und unter 12 mm bei Frauen war, der Zweistundenwert dagegen höher als 20 mm bezw. 24 mm, d. h. höher als die doppelten Einstunden-Grenzwerte war. Wir wollten prüfen, ob in diesen Fällen, wo der Einstundenwert im Bereich des Normalen lag, der höhere Zweistundenwert in irgendeiner Richtung einen Fingerzeig zu geben vermag.

Wir fanden 123 derartige Bestimmungen vor und suchten nun im Einzelfalle die Frage zu klären, ob hier normale oder pathologische Befunde vorlagen. Hierzu hatten wir folgende Möglichkeit: Wir konnten aus der Diagnose, dem Krankheitsverlauf usw. in der Krankengeschichte, der Temperaturkurve usw., uns ein Bild machen, ob der Patient zu dem gegebenen Zeitpunkt noch krank oder bereits geheilt war; wir konnten ferner aus der darauf folgenden Entlassung des Patienten sowie den Entscheidungen des behandelnden Arztes uns eine Vorstellung machen, wie die Prognose des Falles beurteilt wurde. Schließlich fanden wir derartige Bestimmungen inmitten einer Reihe von Senkungs-Reaktionen beim gleichen Patienten und bemühten uns herauszufinden, ob der klinische Verlauf irgend einen Anhalt dafür bot, daß man diese Befunde als Zeichen eines pathologischen Zustandes verwerten konnte.

Im Einzelfall wird es wohl kaum möglich sein, aus diesen Unterlagen mit Sicherheit zu bestimmen, ob der betreffende Befund als normal anzusehen ist, oder ob der höhere Zweistundenwert durch irgendwelche pathologischen Veränderungen im Körper des Patienten zu erhlären ist. Es wird darum nur durch den Gesamteindruck

beim Ueberschauen einer großen Zahl solcher Befunde möglich sein, zu sagen, ob diese Befunde uns einen Hinweis geben oder nicht.

Unser Material zeigt uns, daß wir diese Befunde praktisch auszuwerten nicht in der Lage sind. Wir finden sie inmitten von sicherlich normalen Reaktionen, wir finden sie aber auch nach dem Abklingen entzündlicher Erkrankungen. Wir fanden keine Fälle, in denen Rezidive oder Komplikationen auftraten, die eine Erklärung für diese Senkungsbefunde abgegeben hätten. Meist, wenn sie nach Ablauf von entzündlichen Erkrankungen zu erheben waren, wurde der Patient nach komplikationslosem Verlauf entlassen.

Als Beispiele wollen wir einige Fälle betrachten, bei denen solche Befunde erhoben wurden:

Fall I.

21 jähriger Mann, Diagnose — Rachenkatarrh
26. 2. — S. R. 17/42, 7. 3. *S. R. 9/31.* (Nach Abklingen der entzündlichen Erscheinungen).

Entlassen 12. 3.

Fall II.

64 jährige Frau, Diagnose — Grippe.
28. 6. — S. R. 18/41, 6. 7. — *S. R. 11/35.*
9. 7. — *S. R. 12 35.*

Am 11. 7. beschwerdefrei entlassen.

Fall III.

24 jähriger Mann, Diagnose — Grippe, Nebenhöhlenkatarrh.
14. 2. — S. R. 32/57, 24. 2. — *S. R. 7/15.*
5. 3. — *S. R. 10/23.*

Am 15. 3. gebessert entlassen.

Fall IV.

37 jährige Frau, Diagnose — Pneumonie, Angina catarrhalis.
25. 4. — S. R. 20/49, 1. 5. — *S. R. 12/34.*

Gebessert entlassen 2. 5.

Fall V.

54 jährige Frau, Diagnose — Pneumonie.
25. 6. — S. R. 125/128, 8. 7. — *S. R. 53/85.*
24. 7. — *S. R. 12/30.*

Entlassen 30. 7.

Fall VI.

59 jähriger Mann, Diagnose — Pleuritis exsudativa.
29. 6. — S. R. 45/81, 15. 7. — S. R. 20/45.
27. 7. — S. R. 15/40, 17. 8. — *S. R. 10/36.*

Gebessert entlassen . . . . . 19. 8.

Fall VII.

57 jährige Frau, Diagnose — Pleuritis exsudativa, Arthritis chronica
23. 7. — S. R. 43/81, 3. 8. — S. R. 26/59.
17. 8. — S. R. 18/43, 10. 9. — *S. R. 12/30.*
Gebessert entlassen 11. 9.

Fall VIII.

40 jähriger Mann, Diagnose — Cystitis.
21. 6. — S. R. 16/38, 13. 7. — S. R. 8/25.
25. 7. — S. R. 7/18.
Entlassen 31. 7.

Fall IX.

56 jährige Frau, Diagnose — Cystitis haemorrhagica.
2. 7. — S. R. 55/75, 25. 7. S. R. 17/35.
3. 8. — *S. R. 11/32.*
Entlassen 10. 8.

Fall X.

29 jähriger Mann, Diagnose — Polyarthritis rheumatica acuta.
16. 2. — S. R. 103/130, 26. 2. — S. R. 30/60.
5. 3. — S. R. 29/63, 30. 3. — S. R. 25/57.
9. 4. — *S. R. 11/30.*
Gebessert entlassen 13. 4.

Fall XI.

22 jährige Frau, Diagnose — Polyarthritis rheumatica acuta.
24. 4. — S. R. 82/121, 6. 5. S. R. 18/42.
18. 5. — *S. R. 11/30.*
Entlassen 22. 5.

Fall XII.

62 jährige Frau, Diagnose Gastroenteritis acuta, Myodeg. cordis.
20. 5. — S. R. 20/44, 28. 5. *S. R. 11/33* (Enteritis geheilt)
Entlassen 29. 5.

Fall XIII.

62 jährige Frau, Diagnose — Myodegeneratio cordis.
29. 5. — S. R. 9/27, 6. 6. — *S. R. 10/26.*
Gebessert entlassen 14. 6.

Fall XIV.

61 jährige Frau, Diagnose — Myodegeneratio cordis, Enteroptose.
30. 5. — S. R. 14/36, 7. 6. S. R. 10/21.
19. 6. — S. R. 5/18, 15. 7. — *S. R. 12/37.*
27. 7. — S. R. 6/15.
Gebessert entlassen 1. 8.

Fall XV.

62 jährige Frau, Diagnose — Apoplexie, Interkurrente Cystitis.
27. 8. — S. R. 19/41, 16. 9. — *S. R. 17/40.*
17. 10. — *S. R. 9/35* (Cystitis bereits abgeklungen).
Entlassen 22. 10.

Fall XVI.
47 jährige Frau, Diagnose — Klimakterische Herzbeschwerden.
26. 5. — S. R. 3/15, 3. 6. — S. R. 4/10.
14. 6. — *S. R. 9/25.*
Entlassen 17. 6.

Diese Fälle sind nur Beispiele dafür, daß die hier uns speziell interessierenden Senkungswerte in der Praxis nicht als Abweichung von der Norm gewertet werden können. Wir finden solche Ergebnisse, d. h. Einstundenwert unterhalb des Grenzwertes, Zweistundenwert oberhalb des doppelten Einstunden-Grenzwertes ohne irgendwelche Erklärungsmöglichkeit in Reihen von normalen Senkungswerten, und finden sie ebenso nach Abklingen von Krankheiten, und sehen, daß die Klinik, unseres Erachtens nach mit Recht, sie nicht als Zeichen noch bestehender Krankheit oder drohender Rezidive oder Komplikationen verwertete. Welches der Grund dafür ist, daß wir beim gleichen Einstundenwert manchmal einen höheren, und manchmal einen weniger hohen Zweistundenwert finden, läßt sich nicht erklären. Auch in der bisherigen umfangreichen Literatur ist keine Erklärung hierfür zu finden.

Erwähnen wollen wir aber zwei unter unseren 1671 Bestimmungen, die aus dem Rahmen des Ueblichen vollkommen herausfallen:

Fall I.
33 jähriger Mann, Diagnose — Aorten insufficienz.
17. 9. — S. R. 2/4, 2. 10. (Grippaler Infekt).
S. R. 3/31 (?)

Fall II.
36 jährige Frau, Diagnose — Grippe, Bronchitis akuta Lues.
18. 2. — S. R. 65/90, 27. 2. — S. R. 24/50.
11. 3. — *S. R. 5/35 (?)*

In solchen Fällen liegt die Vermutung nahe, daß entweder Irrtümer in der Ablesung oder Aufzeichnung unterlaufen sind. Bisweilen sind es kleine Gerinsel, die sich durch ungenügend gereinigte und getrocknete Instrumente, oder zu spätes Vermischen des Blutes mit der Citrat-Lösung gebildet haben, die sich am Rand der Pipette festsetzen, und in der ersten Zeit die Sedimentierung aufhalten. Wenn Westergren und mit ihm Katz und Leffkowitz sagen, daß der Zweistundenwert wichtig ist, um etwaige Irrtümer in der Ablesung des Einstundenwertes anzuzeigen, so bestätigen derartige Fälle ihre Auffassung. Wir geben selbstverständlich zu, daß nur die einmalige Ablesung umso größere Aufmerksam-

keit und Korrektheit erfordert, und daß insbesondere dann die Einstundenwerte unbrauchbar sind, wenn am oberen Ende der Plasma-Säule nach erfolgter Sedimentierung Blutgerinsel sichtbar werden.

Wie oben erwähnt, war bei 435 Bestimmungen, deren Einstundenwert unter 12 mm lag, der Durchschnitts-Einstundenwert 7,28 mm und der Zweistundenwert 20,29 mm, so daß der Zweistundenwert durchschnittlich 2,7 mal so hoch war wie der Einstundenwert. Mit anderen Worten, wenn wir 12 mm als obere Grenze der Norm für die erste Stunde betrachten, so dürften für die zweite Stunde Werte bis zu etwa 30 mm als normal angesehen werden. Bei 479 Bestimmungen lag der Einstundenwert zwischen 12—30 mm. Im Durchschnitt betrug er 21,12 mm für eine Stunde. Der Durchschnitt der zugehörigen Zweistundenwerte betrug 47,57 mm. In diesen Fällen beträgt also der Zweistundenwert 2,2 mal soviel wie der Einstundenwert. Bei 401 Bestimmungen, mit Einstundenwerten von 30—60 mm, war der Einstunden-Durchschnitts-Wert 42,77 mm, der Zweistundenwert im Durchschnitt 1,8 mal so hoch wie der Einstundenwert. Bei den übrigen 356 Bestimmungen mit Einstundenwerten von 60 mm und aufwärts war der Einstundenwert durchschnittlich 85,36 mm, der Zweistundenwert 124,63 mm; also war der Zweistundenwert im Durchschnitt 1,4 mal so hoch wie der Einstundenwert. Bei unseren 1671 Bestimmungen war der höchst beobachtete Einstundenwert 154 mm bei einem Carcinoma Vesicaeurinariae und der dazu gehörige Zweistundenwert 160 mm.

Tabelle

Zahl der Bestimmungen	Einstundenwerte	Durchschnitt der Einstundenwerte	Zweistundenwerte	Durchschnitt der Zweistundenwerte	Der Zweistundenwert beträgt das X-fache des Einstundenwertes	Zahl der Bestimmungen, in denen der Zweistundenwert kleiner als das Doppelte des Einstundenwertes ist
433	0—12 mm	7,28	4—37 mm	20,29	X = 2,7	17
479	12—30 mm	21,12	27—70 mm	47,57	X = 2,2	33
401	30—60 mm	42,77	53—111 mm	78,57	X = 1,8	367
556	60 mm und höher	85,36	84—160 mm	124,63	X = 1,4	356

Zusammenfassung.

Fassen wir zusammen, was wir aus der Durchsicht der Literatur und unseres eigenen Materiales, über den Zweistundenwert bei der Senkungsrekation gefunden haben, so ergibt sich Folgendes:

Die umfangreiche Senkungs-Literatur beschäftigt sich mit dem Zweistundenwert nur wenig. Was zur Rechtfertigung der regelmäßigen Ablesung des Zweistundenwertes vorgebracht wird, ist nicht von Bedeutung. Trotzdem entspricht es der allgemeinen verbreiteten Uebung, ihn neben den Einstundenwert anzuführen. Zwischen dem Ein- und Zweistundenwert besteht eine Proportion, in dem Sinne, daß je höher die Einstundenwerte sind, die Zweistundenwerte relativ umso kleiner ausfallen. Jedoch finden sich gewisse Schwankungen der Zweistundenwerte, die zu gleichen Einstundenwerten gehören, so daß der Zweistundenwert durch den Einstundenwert allein noch nicht genau festgelegt ist. Für diese Schwankungen ließ sich bisher eine Gesetzmäßigkeit oder eine Ursache nicht finden, soweit wir von ganz großen Abweichungen absehen, die höchstwahrscheinlich nur durch Fehler in der Technik zu erklären sind. Wir haben versucht zu ermitteln, ob die Schwankungen des Zweistundenwertes von irgendeiner pathognomonischen Bedeutung sind, insbesondere in den Fällen, in denen sich der Einstundenwert an der Grenze der Norm hielt. Wir mußten zu einer Verneinung dieser Frage kommen und gelangen deshalb zu dem Schluß, daß man wenigstens theoretisch auf den Zweistundenwert verzichten kann; denn er hat weder eine diagnostische noch prognostische Bedeutung, welche über den Einstundenwert hinausgeht. Seine Ablesung bedeutet deshalb in der Praxis, sofern die Technik einwandfrei und die erste Ablesung zuverlässig ist, eine unnötige Belastung der Hilfskräfte, ja darüber hinaus geben gerade in den Grenzfällen die Schwankungen des Zweistundenwertes in ihrer Regellosigkeit ein schiefes Bild und Anlaß zu Mißdeutung. Dagegen kann man dem Zweistundenwert insofern, in Uebereinstimmung mit Westergren, eine gewisse Bedeutung nicht absprechen, da er eine Art Kontrolle für die richtige Ablesung des Einstundenwertes darstellt.

Literaturverzeichnis.

1. *Asal, Falkenheim:* Der hämoklinische Status bei der Beurteilung der Tbc. des Kindes. Münch. Med. Wochenschr. 1923, Nr. 10, S. 291.
2. *Bendien, Neuberg, Snapper:* Zusammenhang zwischen Senkungsgeschw. und Eiweiß spektrum. Ref.-Ber. Phys. 1930/1931, Bd. 57, S. 606.
3. *Bennighof:* Klinische Untersuchungen über die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörper im Citratblut. Münch. Med. Wschr. 1921, Nr. 41, S. 1319.
4. *Berliner:* Ueber Technik und Verwertung der Senkungs-Reaktion. Klin.-Wochenschr. Jhrg. 4, Nr. 43, S. 2069.
5. *Bürker:* Die Senkungsgeschwindigkeit als diagnostisches Hilfsmittel. Münch. Med Wochenschr. 1922, Nr. 16, S. 577.
6. *Büscher:* Zur Frage der Senkungsbeschleunigung der R. B. K. Berliner Klin. Wochenschr. 1921, Nr. 14, S. 323.
7. *Dehoff:* Ueber die klinische Verwertung der Senkungsgeschw. der R. B. K. bei Lungentbc. Brauer Beitr. Bd. 56, S. 223. 1923.
8. *von Domarus:* Die Blutkörperchensenkungsreaktion in ihrer Bedeutung für die Klinik. Sammlung zwangloser Abhandlungen XII. Band H. 4, 1932.
   — Die Bedeutung der Senkungsreaktion für die Klinik. Deutsche Med. Wochenschr. 58. Jhrg. 1932, S. 1724.
9. *Dreyfuß, Hecht:* Ueber die Bedeutung der Senkungsprobe der R. B. K. für die prognostische Beurteilung der chron. Tbc. Münch. Med. Wochenschr. 1922, Nr. 21, S. 775.
10. *Fahraeus:* The Suspension-stability of the Blood. Acta Med. Scand. Bd. 55, 1921, S. 1.
11. *Forster:* Zur Technik u. Verwertung der Blutsenkungs-Reaktion Med. Klinik. Nr. 14, 1935, S. 446.
12. *Flatzek:* Ueber den sogenannten Senkungsquotienten bei Tbc. Zeitschrift für Tbc. Bd. 48, 1927, S. 88.
13. *Freund, Henschke:* Die Bedeutung der Senkungsbeschl. der Erythroc. für die Klinik der Tbc. Deutschr Med. Wochenschr. 1924, Nr. 5. S. 142.
14. *Frisch, Starlinger:* Ueber die klinische Verwertung der Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten bei Lungentbc. Med. Klinik 1921. Nr. 38, S. 1147.
15. *Gantenberg:* Die klinische Bedeutung der Blutkörperchensenkungsreaktion. Deutsche Med. Wochenschr. 1929, S. 879.
16. *Gänsle:* Klinisches über die Fahraeus sche Schwangerschaftsreaktion. Münch. Med. Wochenschr. 1922, Br. 16, S. 578.

17. *Geppert:* Die Bedeutung der Blutsedimentierungsreaktion nach Fahraeus für die Geburtshilfe u. Gynäk. Berl. Klin. Wochenschr. 1921, Nr. 10, S. 226.
18. Gram: On the causes of the variations of the corpuseles of the crusta phlogistica on the blood. Arch. of internal med. Vol. 28. P. 312, 1921.
19. *Gräfe, Reinwein:* Zur Verfeinerung und Verbesserung der biologischen Diagnose der Lungentbc. Brauers Beitr. Bd. 54, S. 402. 1923.
20. *Haselhorst:* Praktische Brauchbarkeit der Senkungsprobe der Erythrocyten in de rGynäkologie nebst Untersuchungen über Fehlerquellen des Verfahrens Deutsche Med. Wochenschr. 1922, Nr. 33, S. 1100.
21. *Hofstaedt:* Beobachtungen über Verlangsamung der Blutkörperchen-Senkungsgeschw. Deutsche Med. Wochenschr. 1928, Nr. 46. S. 1925.
22. *Höber, Mond: Physik:* Chemie der Blutkörperchensenkung Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 49, S. 2412.
23. Katz: Die Senkung der R. B. K. bei Lungentbc. Zeitschr. für Tbc. — Bd. 33, 1928.
25. *Katz, Rabinowitsch, Kempner:* Spezifische Kutanreaktion, Komplementablenkung mit Besredka-Antigen und Blutkörperchensenkungsreaktion in ihrer Bedeutung für Diagnose und Prognose der Lungentbc. Zeitschr. für Tbc. Bd. 38, S. 401. 1923.
26. *Krause:* Lehrbuch der Klinischen Diagnostik S. 401.
27. *von Klobusitzky:* Klinische und theoretische Ergebnisse der Frage Erythrocytsenkung. Med. Welt 1929, S. 531.
28. *Kovacs:* Der Wert der Senkungsreaktion der R. B. K. bei inneren Erkrankungen. Deutsche Med. Wochenschr. 1923, Nr. 24, S. 785.
29. *Leffkowitz:* Die Blutkörperchensenkung, 1932.
30. *Lindstedt:* Zur Frage der Bedeutung der Senkungsreaktion für die klinische Medizin. Ref. Kongreßbl. Inn. Med. Bd. 53, S. 111.
31. *Linzenmeier:* Die Senkungsgeschwindigkeit der R. B. K. und ihre praktische Bedeutung. Münch. Med. Wochenschr. 1923, Nr. 40, S. 1243.
32. *Löhr:* Der Wert der Blutkörperchen-Senkungsgeschw. als diagnostisches Hilfsmittel in der Chirurgie. Zentralbl. für Chirurgie 1921, Nr. 35, S. 1267.
33. *Moral:* Die Bedeutung der Senkungsreaktion der R. B. K. bei inneren Erkrankungen. Deutsche Med. Wochenschr. 1923, Nr. 3, S. 74.
34. *Peschel:* Eine Methode zur genauen kurvenmäßigen Darstellung der Blutkörperchen-Senkungsgeschw. Beiträge zur Klinik der Tbc. Bd. 58, 1924, S. 195.
35. *Plaut:* Untersuchungen über die Senkungsgeschw. der R. B. K. im Citratr-Blut bei Nerven- und Geisteskrankheiten. Münch. Med. Wochenschr. 1920, Nr. 10, S. 279.
36. *Poindecker, Sieß:* Ueber die Senkungsgeschw. der R. B. K. bei Lungentbc. Wiener Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 50, S. 971.

37. *Reichelt:* Die Blutkörperchensenkung 1936.
38. *Rothe:* Zur Theorie der Blutkörperchensenkung Deutsche Med. Wochenschr. 1924, Nr. 2, S. 44.
39. *Rumpf:* Die Verwendung der Bestimmung der Blutkörperchen-Senkungsgeschw. in der Gynäkologie. Zentralbl. für Gynäk. 1922, Nr. 30, S. 1328.
40. *Schilling:* Praktische Blutlehre — 1927.
41. *Schmidt:* Ueber die klinische Bedeutung der Blutkörperchen-Senkungsprobe für die Diagnose der Lungentbc. Brauer Beitr. Bd. 55, S. 378. 1923.
42. *Schött:* Fehler bei der Blutsenkungsreaktion, veranlaßt durch Alkohol in der Kanüle. Ref. Kongreßblatt Inn. Med. Bd. 52, S. 233.
43. *Starlinger:* Ueber Agglutination und Senkungsgeschw. der Erythrocyten. Biochem. Zeitschr. Bd. 122, S. 501, 1921.
44. *Stuhlmann:* Die Senkungsgeschw. der R .B. K. und im besonderen ihr Verhalten bei der Malaria — 1923.
45. *Westergren:* Studies of the Suspension-stability of the blood in Tbc. Acta Med. Scand. Vol. 54. 1920, S. 247, Die Senkungsreaktion — Erg. Inn. Med. — Bd. 26, 1924, S. 577.
46. *Wiechman:* Ueber die Sedimentierung der R. B. K. Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 6, S. 261.

Lebenslauf.

Am 3. April 1911 wurde ich, Saul Hauser, Bürger der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, in New-York geboren. Vom Jahre 1917 bis 1923 besuchte ich zuerst die Public-School, und vom Jahre 1923—1927 die Boys High School. Im Winter-Semester 1927 bezog ich die Long Island University, wo ich bis zum Sommer-Semester 1931 blieb.

Im Wintersemester 1931 wurde ich in der Universität Jena immatrikuliert, wo ich bis zum Winter-Semester 1932 blieb. Von da an wurde ich in Leipzig bis zum Sommer-Semester 1935 immatrikuliert, und ich bestand dort im Winter-Semester 1933 die ärztliche Vorprüfung. Im Sommer-Semester 1935 bezog ich die Universität Berlin, wo ich bis zur Vollendung meines Studiums blieb.

Hiermit möchte ich meinen verbindlichsten Dank an Herrn Prof. Dr. von Domarus aussprechen für die Ueberlassung des Themas und für seine zu jeder Zeit gern bereiten Ratschläge.